

241202

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 1月24日

REC'D 21 FEB 2003

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-015478

[ST.10/C]:

[JP2002-015478]

出 願 人
Applicant(s):

ヤンマー株式会社

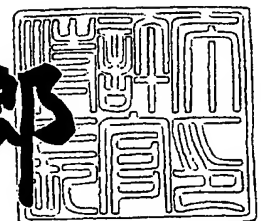
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3004165

【書類名】 特許願

【整理番号】 181246

【提出日】 平成14年 1月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 61/18

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼ
 ル株式会社内

 【氏名】 辻本 圭一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼ
 ル株式会社内

 【氏名】 濱岡 俊次

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼ
 ル株式会社内

 【氏名】 岡田 周輔

【特許出願人】

 【識別番号】 000006781

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号

 【氏名又は名称】 ヤンマーディーゼ ル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086405

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100065259

【弁理士】

【氏名又は名称】 大森 忠孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711690

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼル機関の燃料噴射弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ピストンの頂面に浅皿式の燃焼室を有するディーゼル機関において、前記燃焼室に向かって突出させて設けた燃料噴射弁の同一円周上に複数の第 1 噴口が設けてあり、前記第 1 噴口より先端部とは反対側の燃料噴射弁の環状側壁に第 1 噴口より小径の複数の第 2 噴口が設けてあり、前記第 1 噴口及び第 2 噴口から噴射される燃料噴霧が、燃焼室内で互いに重ならないように前記第 1 噴口と第 2 噴口とを千鳥状に配置したことを特徴とするディーゼル機関の燃料噴射弁。

【請求項 2】 ピストンが上死点近傍にあるときに、ピストン頂面の燃焼室開口部に第 2 噴口から噴射された燃料噴霧が衝突するように、弁リセスを不要にするトップクリアランスとピストン頂面の燃焼室開口径とを設定した請求項 1 に記載のディーゼル機関の燃料噴射弁。

【請求項 3】 第 2 噴口数よりも第 1 噴口数の方を多くした請求項 1 又は請求項 2 に記載のディーゼル機関の燃料噴射弁。

【請求項 4】 第 2 噴口から噴射された燃料噴霧がピストンに衝突したのちにトップクリアランス部に拡散するように第 2 噴口の燃料弁噴口角を設定した請求項 1 に記載のディーゼル機関の燃料噴射弁。

【請求項 5】 第 1 噴口から噴射された燃料噴霧が、燃焼室底面に衝突しかつ付着しないように第 1 噴口の噴口角を設定した請求項 1 に記載のディーゼル機関の燃料噴射弁。

【請求項 6】 第 1 噴口および第 2 噴口を燃料噴射弁の円周上に等間隔に配置した請求項 1 に記載のディーゼル機関の燃料噴射弁。

【請求項 7】 第 1 噴口から噴射される燃料噴霧と第 2 噴口から噴射される燃料噴霧とが重ならないように、燃料噴射弁の中心軸と第 1 噴口から噴射される燃料噴霧の中心線の交点と、燃料噴射弁の中心軸と第 2 噴口から噴射される燃料噴霧の中心線の交点とが一致しないように第 1 噴口と第 2 噴口とを設置した請求項 1 に記載のディーゼル機関の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピストンの頂面に浅皿式の燃焼室を形成したディーゼル機関の燃料噴射弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ピストン頂面に浅皿式の燃焼室を備えた従来のディーゼル機関では、燃費を低減するために燃料を噴射する噴口の噴口径を大きくする方法が一般に採用されている。噴口径を大きくすると、噴霧の微粒化が悪化し、排気色が悪化する。

【0003】

そこで噴口径を小さくして噴口数を増やすことが考えられるが、それでは噴口間の間隔が小さくなって噴霧同士が重なり易くなり、導入空気量が不足する。この空気量の不足を補うために給気圧を上昇させると、筒内圧が上昇し、 NO_X の発生量が増加する。この NO_X の増加を回避するために燃料の噴射時期を遅延させると、結局は排気色の悪化を招いてしまう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明では、ピストンの頂面に浅皿式の燃焼室を有するディーゼル機関において、 NO_X 発生量の増加を抑制し排気色を悪化させることなく燃費を改善することができる燃料噴射弁を提供することを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項1の発明では、ピストンの頂面に浅皿式の燃焼室を有するディーゼル機関において、前記燃焼室に向かって突出させて設けた燃料噴射弁の同一円周上に複数の第1噴口が設けてあり、前記第1噴口より先端部とは反対側の燃料噴射弁の環状側壁に第1噴口より小径の複数の第2噴口が設けてあり、前記第1噴口及び第2噴口から噴射される燃料噴霧が、燃焼室内で互いに重ならないように前記第1噴口と第2噴口とを千鳥状に配置するようにした。

請求項2の発明では請求項1の発明において、ピストンが上死点近傍にあるときに、ピストン頂面の燃焼室開口部に第2噴口から噴射された燃料噴霧が衝突するように、弁リセスを不要にするトップクリアランスとピストン頂面の燃焼室開口径とを設定した。

請求項3の発明では請求項1又は請求項2の発明において、第2噴口数よりも第1噴口数の方を多くした。

請求項4の発明では請求項1の発明において、第2噴口から噴射された燃料噴霧がピストンに衝突したのちにトップクリアランス部に拡散するように第2噴口の燃料弁噴口角を設定した。

請求項5の発明では請求項1の発明において、第1噴口から噴射された燃料噴霧が、燃焼室底面に衝突しかつ付着しないように第1噴口の噴口角を設定した。

請求項6の発明では請求項1の発明において、第1噴口および第2噴口を燃料噴射弁の円周上に等間隔に配置した。

請求項7の発明では請求項1の発明において、第1噴口から噴射される燃料噴霧と第2噴口から噴射される燃料噴霧とが重ならないように、燃料噴射弁の中心軸と第1噴口から噴射される燃料噴霧の中心線の交点と、燃料噴射弁の中心軸と第2噴口から噴射される燃料噴霧の中心線の交点とが一致しないように第1噴口と第2噴口とを設置した。

【0006】

【発明の実施の形態】

図1は、請求項1の発明を実施したディーゼル機関の燃料噴射弁1の縦断正面図であり、また、図4は燃料噴射弁1の拡大図である。図1に示すように燃料噴射弁1は、複数の下部噴口2（第1噴口）と複数の上部噴口3（第2噴口）とを備えた先端部を燃焼室16内に突出させてシリンダヘッド17に設けてある。

【0007】

燃料噴射弁1内の空洞には弁体6が設けてあり、弁体6は図示しない駆動手段（例えば、燃料圧力を利用したリフト機構、電磁弁等）により空洞内を上下方向に往復移動可能になっている。また、図4に示すように燃料噴射弁1内の空洞内には燃料8が加圧供給されており、弁体6が燃料噴射弁1内に形成した座7に着

床する、又は座 7 から離間することにより、下部噴口 2 及び上部噴口 3 から燃焼室 16 内に燃料を噴射させ、又は燃料の噴射を停止させることができるようになっている。図 1、図 4 は弁体 6 が座 7 から離間している状態を示している。

【0008】

図 5 は、燃料噴射弁 1 の底面略図である。図 5 に示すように下部噴口 2 は、燃料噴射弁 1 の下端（燃焼室 16 側の先端）付近の同一円周上に角度 r_2 ($r_2 = 45$ 度) の等間隔で 8 つ設けてある。

【0009】

また、上部噴口 3 は、下部噴口 2 よりも上方（シリンダヘッド側）に角度 r_3 ($r_3 = 90$ 度) の等間隔で 4 つ設けてある。図 5 に示すように上部噴口 3 は、隣接する 2 つの下部噴口 2 の中間に配置されている。また、図 5 に示すように上部噴口 3 の口径は下部噴口 2 の口径よりも小さく設定されている。

【0010】

なお、図 1（後述する図 2 も同様）においては、下部噴口 2 と上部噴口 3 とを同一断面内に記載してあるが、これは下部噴口 2 と上部噴口 3 の位置関係を説明するために便宜上同一断面内に記載したものである。

【0011】

図 1 に示すようにシリンダヘッド 17 の下面と対向するピストン 14 の頂面 15 には、浅皿式燃焼室（窪み）が形成されている。図 2 は、燃料噴射弁 1 の弁体 6 が座 7 に着床した状態のディーゼル機関の燃料噴射弁 1 の縦断正面図である。浅皿式燃焼室とは、一般に燃焼室 16 の深さ H が燃焼室開口径 D の 10% 程度の燃焼室（窪み）であると定義されており、特に本発明の実施対象の浅皿式燃焼室には、図 2 に示すように窪みの中央に隆起部 19 が設けられている。

【0012】

隆起部 19 の高さ h の値は、燃焼室 16 の深さ H の値よりも若干小さく、燃焼室開口径 D と関連付けて示すと、例えば $H/D = 0.11$, $h/D = 0.10$ となる。

【0013】

下部噴口 2 の噴霧中心線 5 と燃料噴射弁 1 の中心軸 11 との交点 10（延長中

心) と、上部噴口 3 の噴霧中心線 4 と燃料噴射弁 1 の中心軸 1 1 との交点 9 (延長中心) とは、図 4 に示すように間隔 L だけ離間するように設定されている。

【 0 0 1 4 】

噴霧中心線 5 と頂面 1 5 との交点 4 0 から交点 1 0 までの距離を L_1 、下部噴口 2 の噴口直径を D_1 とすると、 L_1 と D_1 は式 (1) の関係を満たしている。

$$L_1 / D_1 = 150 \sim 250 \dots \dots (1)$$

【 0 0 1 5 】

また、噴霧中心線 4 と頂面 1 5 との交点 4 1 から交点 9 までの距離を L_2 、上部噴口 3 の噴口直径を D_2 とすると、 L_2 と D_2 は式 (2) の関係を満たす。

$$L_2 / D_2 = 300 \sim 400 \dots \dots (2)$$

【 0 0 1 6 】

ピストン 1 4 が上昇して圧縮行程に入り、図 1 に示す T D C 付近になると、図示しない駆動手段により弁体 6 を座 7 から離間させ、燃料 8 (図 4) を下部噴口 2 からは噴霧 1 3 として燃焼室 1 6 内に噴射し、また、上部噴口 3 からは噴霧 1 2 として燃焼室 1 6 内に噴射する。

【 0 0 1 7 】

噴霧 1 3 は、ピストン 1 4 の頂面の隆起部 1 9 に沿って円滑に拡散する。また、噴霧 1 2 と噴霧 1 3 とは、燃焼室 1 6 内で互いに重なり合わず、したがって燃焼室 1 6 内で燃料の濃い領域を作らないため、良好な燃焼が行われる。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、請求項 2 の発明を実施したディーゼル機関の燃料噴射弁 2 0 の断面略図である。図 3 に示すピストン 2 9 は T D C 位置にあり、トップクリアランスとして間隔 X が設定されている。

【 0 0 1 9 】

シリンダヘッド 3 3 には吸気通路 3 4 と排気通路 3 5 とが設けてある。吸気通路 3 4 には給気弁 2 5 が設けてあり、排気通路 3 5 には排気弁 2 6 が設けてある。給気弁 2 5 を開くと燃焼室 3 6 内には吸気通路 3 4 から空気 (図示しない過給機により生成した圧縮空気) が供給され、排気弁 2 6 を開くと燃焼室 3 6 内の燃焼ガス (排気ガス) が排気通路 3 5 を介して排出されるようになっている。図 3

においては、説明の都合上、便宜的に給気弁 2 5 と排気弁 2 6 とを同一断面内に記載してある。また図 3 では燃料を噴射中であるが、後述の間隔 Y を説明するために便宜的に排気弁 2 6 を開いた状態を図示している。

【 0 0 2 0 】

トップクリアランス（間隔 X）が十分に確保されていないと、オーバーラップ時において開いた排気弁 2 6（給気弁 2 5 も同様）がピストン 2 9 の頂面 3 2 に衝突する恐れがある。そのため、従来ではピストン 2 9 に弁リセス（窪み）を設け、両者の衝突を回避するようにしていた。ピストン 2 9 に弁リセスを設けると、高温の頂面 3 2 を冷却するオイルギャラリ 3 0 の上限が制約を受け、弁リセス以外の部分の肉厚が厚くなり、頂面 3 2 の冷却性が悪化し、頂面 3 2 の熱負荷が増大する。

【 0 0 2 1 】

ところが請求項 2 の発明では、トップクリアランスとして間隔 X を確保することにより、開いた排気弁 2 6（給気弁 2 5 も同様）とピストン 2 9 の頂面 3 2 との間には間隔 Y が確保されて両者が衝突する恐れがなくなり、弁リセスは不要である。そのためオイルギャラリ 3 0 は、頂面 3 2 が良好な冷却性を呈することができるように設けることができ、頂面 3 2 の熱負荷を効果的に低減することができる。

【 0 0 2 2 】

燃料噴射弁 2 0 の構造は、図 1 の燃料噴射弁 1 の構造とほぼ同じである。下部噴口 2 1 からは噴霧中心線 2 3 を中心として噴霧 2 7 が噴射され、上部噴口 2 2 からは噴霧中心線 2 4 を中心として噴霧 2 8 が噴射される。噴霧 2 7 は、ピストン 2 9 の頂面の隆起部 3 9 に沿って円滑に拡散する。

【 0 0 2 3 】

噴霧 2 7 と噴霧 2 8 は、燃焼室 3 6 内で互いに混合することではなく、噴霧中心線 2 4 は、TDC 位置におけるピストン 2 9 の頂面 3 2 に形成した浅皿式燃焼室（窪み）の開口部 1 8 の範囲内に入るように設定されている。ここで、燃料噴射弁 2 0 の中心軸 3 7 と噴霧中心線 2 4 のなす角を燃料弁噴口角 r_4 、中心軸 3 7 と噴霧中心線 2 3 のなす角を燃料弁噴口角 r_5 と定義する。

【0024】

噴霧中心線24を開口部18の範囲内に入るように燃料弁噴口角 r_4 を設定することにより、高温の噴霧28がピストン29に到達する前に、直接シリンダヘッド33の下面やシリンダライナ31の内壁面に到達することがなくなり、シリンダヘッド33とシリンダライナ31の温度上昇を抑制することができる。したがって、シリンダヘッド33とシリンダライナ31の信頼性が向上し、ディーゼル機関の性能を良好に維持することができる。一方、高温の噴霧28が到達するピストン29の頂面32は、オイルギャリ30内のオイルにより適度に冷却される。

【0025】

また、下部噴口21から噴射された噴霧27が燃焼室36の底面（ピストン29の浅皿式燃焼室の底面）に沿って円滑に拡散するように、かつ、噴霧27が噴霧28と重ならないように燃料弁噴口角 r_5 を設定する。

【0026】

燃料弁噴口角 r_5 は、燃焼室深さHやトップクリアランスとの兼ね合いにより変動する。しかし、噴口直径 D_2 と距離 L_2 が上述した式(2)の関係を満たすように燃料弁噴口角 r_5 を設定すると、噴霧27が燃焼室36の底面に衝突しかつ付着することを回避でき、かつ、燃焼室36の底面への衝突により噴霧27を円滑に拡散させることができる。

【0027】

上述の式(1)及び式(2)を満たし、かつ下部噴口21の燃料弁噴口角 r_5 を60度以下に設定すると、図7のグラフに示すように、排気色を良好に保つことができる。

【0028】

一例として下部噴口21(2)と上部噴口22(3)の設定を示すと、下部噴口21の口径を0.25~0.40mm、燃料弁噴口角 r_5 を60~70度とした場合には、上部噴口22の口径は0.10~0.25mm、燃料弁噴口角 r_4 は75~85度程度で、噴口数比は、上部噴口数/下部噴口数=1/2とすることができる。

【0029】

弁リセスを設けると、ピストン29の上端部分の円周上を均一な肉厚に形成することは不可能に近く、したがって均一に冷却することが困難であるため、弁リセスがない場合よりも熱負荷の偏りが生じ易く、また、高温化によりピストンの強度が低下してしまうが、予めトップクリアランス（間隔X）が確保されていると弁リセスを設けずに済むので、ピストン29の熱負荷の偏りを生じさせずに済み、強度的に安定した信頼性の高いピストン29を構成することができる。

【0030】

図5に示すように上部噴口22（3）の数は下部噴口21（2）の数よりも少なく設定して両者を千鳥状（不完全な千鳥配置）に配置すると、燃料8の噴霧同士が重なりにくく好ましいが、噴霧12，13（図1）や噴霧27，28（図3）が重ならず、空気と一緒に混合して一様な燃焼が行われる限り、両者を同数にして完全な千鳥配置としても差し支えない。

【0031】

以上のように下部噴口2（21）と上部噴口3（22）とを設定すると、図6のグラフに示すように、従来のディーゼル機関と比較して本発明（請求項1～7の発明）では排気ガス中に含まれる NO_x 発生量を一定に維持したまま燃料消費量を5～10%程度低減することができる。

【0032】

また、下部噴口2（21）の総噴口面積と上部噴口3（22）の総噴口面積の総和に対する下部噴口2（21）のみの総噴口面積の割合が70～90%の範囲内であれば、図8のグラフに示すように燃費と排気色の両方を良好に保つことができることがわかる。

【0033】

図5では下部噴口2の数を8つ、上部噴口の数を4つとしたが、各噴口から噴射される噴霧13，12が燃焼室16内で互いに重ならないように設定することができれば、噴口数に制限はない。ただ、浅皿式の燃焼室16を備えたディーゼル機関においては、下部噴口2の噴口数を上部噴口3の噴口数よりも多くなるように設定すると、排気色を良好に保ちながら燃費の低減化を図ることができて好

ましい。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

請求項 1 の発明では、ピストン 1 4 の頂面に浅皿式の燃焼室を備えたディーゼル機関において、燃料噴射弁 1 に下部噴口 2 (第 1 噴口) と上部噴口 3 (第 2 噴口) とを設け、下部噴口 2 の口径よりも上部噴口 3 の口径を小さく設定し、下部噴口 2 と上部噴口 3 とを千鳥状に配置したので、下部噴口 2 から噴射される燃料の噴霧 1 3 と上部噴口 3 から噴射される燃料の噴霧 1 2 とが互いに重ならないようにすることができ、燃焼室 1 6 内で空気と燃料の様な濃度の混合気を生成することができ、したがって様な燃焼を行うことができるので、 NO_x の排出を抑制しながら燃費を低減することができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 2 の発明では、トップクリアランス (間隔 X) を確保するようにしたので、燃焼室 3 6 の上部空間を有効に利用することができ、排気色を良好に保ちながら燃費の低減を図ることができる。予めトップクリアランス (間隔 X) を確保するようにしたので、ピストン 2 9 の熱負荷の増加を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

熱効率を上げるために圧縮比を上げると、トップクリアランスが小さくなり、開いた排気弁とピストンが衝突する恐れが出てくるが、請求項 2 の発明では弁リセスを不要にするだけのトップクリアランス (間隔 X) を確保しているので、燃費の低減を図り、かつ排気色を良好に保ちながらピストン 2 9 と開いた排気弁 2 6 (オーバーラップ時の給気弁 2 5 も同様) との衝突を回避することができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 3 の発明では、下部噴口 2 (2 1) (第 1 噴口) の噴口数を上部噴口 3 (2 2) (第 2 噴口) の噴口数よりも多くなるようにしたので、下部噴口 2 (2 1) から噴射される燃料の噴霧 1 3 (2 7) と上部噴口 3 (2 2) から噴射される燃料の噴霧 1 2 (2 8) とが互いに重ならず、また、下部の噴霧は燃焼室壁面に付着することなく衝突し拡散するため空気と様に混合して様な燃焼を行うことができ、排気色を良好にすることができる。

【 0 0 3 8 】

請求項 4 の発明によると、上部噴口 2 2 から噴射された高温の燃料の噴霧 2 8 が、ピストン 2 9 に衝突したのちにトップクリアランス部に拡散するようにしたので、シリンダヘッド 3 3 とシリンダライナ 3 1 の熱負荷を軽減することができ、信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 5 の発明では、下部噴口 2 1 から噴射された燃料の噴霧 2 7 が燃焼室 3 6 の底面に衝突しかつ付着しないように燃料弁噴口角 r_5 を設定し、噴霧 2 7 が円滑に拡散することができるようにしたので、全運転領域のうち、特に無負荷時における排気色を良好にすることができる。

【 0 0 4 0 】

請求項 6 の発明では、下部噴口 2 と上部噴口 3 を燃料噴射弁 1 の円周上に等間隔に配置するようにしたので、噴霧同士の重なりを回避することができ、排気色の悪化を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 7 の発明では、下部噴口 2 から噴射される噴霧 1 3 の噴霧中心線 5 と燃料噴射弁 1 の中心軸 1 1 の交点と、上部噴口 3 から噴射される噴霧 1 2 の噴霧中心線 4 と燃料噴射弁 1 の中心軸 1 1 の交点とが重ならないように下部噴口 2 と上部噴口 3 とを燃料噴射弁 1 に設けたので、噴霧 1 2 と噴霧 1 3 とが互いに重なることがなく、排気色を良好に保つことができる。また、下部噴口 2 と上部噴口 3 の間隔を確保し易く、各噴口間の肉厚を確保できるので、燃料噴射弁 1 の強度的な信頼性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 請求項 1 の発明を実施したディーゼル機関の燃料噴射弁の断面略図である。

【図 2】 図 1 の燃料噴射弁の弁体が座に着床した状態のディーゼル機関の燃料噴射弁の縦断正面図である。

【図 3】 請求項 2 の発明を実施したディーゼル機関の燃料噴射弁の断面略図である。

【図4】 燃料噴射弁の拡大図である。

【図5】 燃料噴射弁の底面略図である。

【図6】 本発明のディーゼル機関と従来のディーゼル機関における燃料消費率と NO_x 排出量の関係を示すグラフである。

【図7】 下部噴口の燃料弁噴口角と排気色の関係を示すグラフである。

【図8】 総噴口面積に対する下部噴口面積の和の割合と排気色および燃費の関係を示すグラフである。

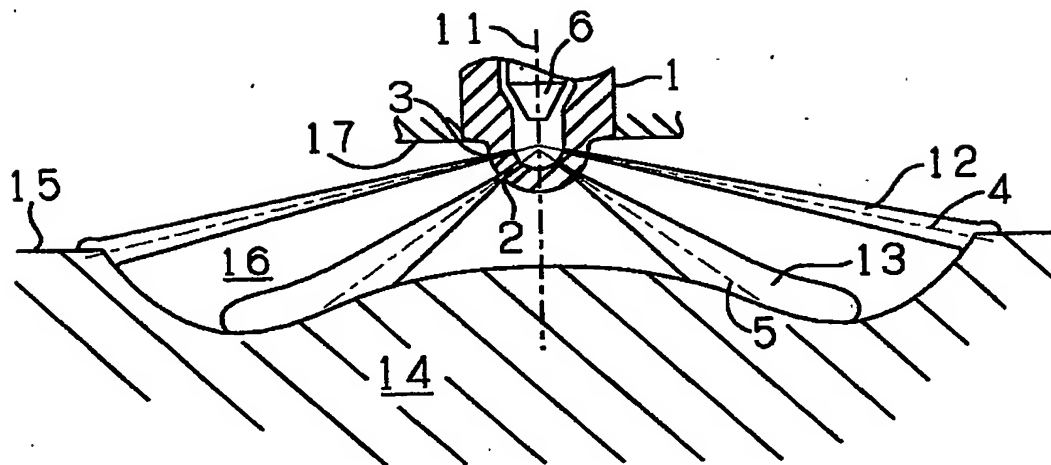
【符号の説明】

- 1 燃料噴射弁
- 2 下部噴口（第1噴口）
- 3 上部噴口（第2噴口）
- 4 上部噴口の噴霧中心線
- 5 下部噴口の噴霧中心線
- 6 弁体
- 7 座
- 8 燃料
- 9 上部噴口の噴霧中心線と燃料噴射弁の中心軸の交点
- 10 下部噴口の噴霧中心線と燃料噴射弁の中心軸の交点
- 11 燃料噴射弁の中心軸
- 12 上部噴口から噴射される噴霧
- 13 下部噴口から噴射される噴霧
- 14 ピストン
- 15 ピストンの頂面
- 16 燃焼室
- 17 シリンダヘッド
- 18 ピストン頂面に形成した浅皿式燃焼室の開口部
- 19 隆起部
- 20 燃料噴射弁
- 21 下部噴口（第1噴口）

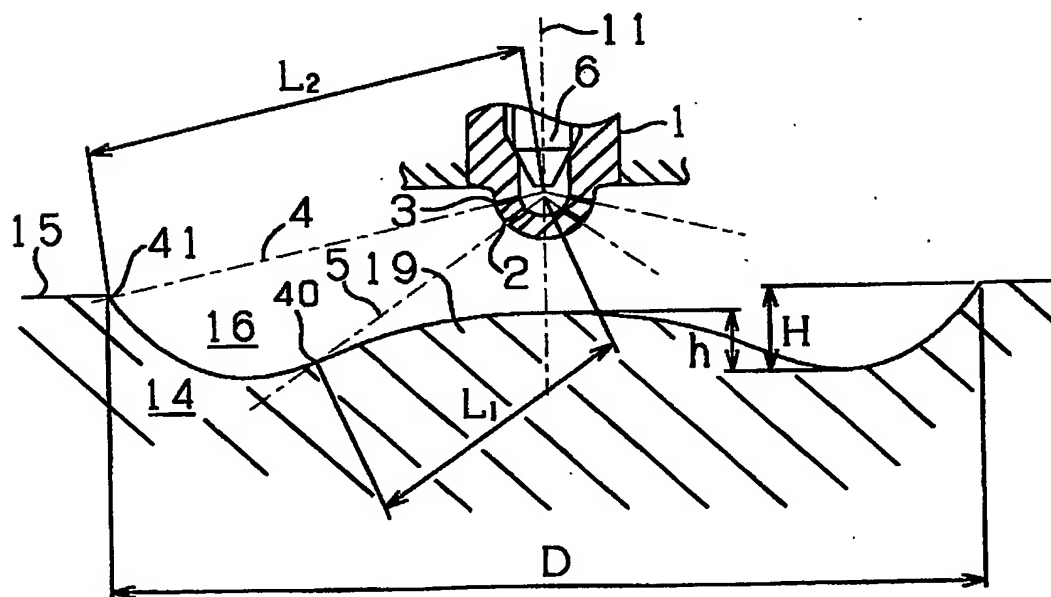
- 2 2 上部噴口（第 2 噴口）
- 2 3 上部噴口の噴霧中心線
- 2 4 下部噴口の噴霧中心線
- 2 5 給気弁
- 2 6 排気弁
- 2 7 下部噴口から噴射される噴霧
- 2 8 上部噴口から噴射される噴霧
- 2 9 ピストン
- 3 0 オイルギャラリ
- 3 1 シリンダライナ
- 3 2 ピストンの頂面
- 3 3 シリンダヘッド
- 3 6 燃焼室
- 3 7 燃料噴射弁の中心軸
- 3 9 隆起部
- 4 0 下部噴口の噴霧中心線 5 とピストン頂面の交点
- 4 1 上部噴口の噴霧中心線 4 とピストン頂面の交点
- L 交点 9 と 1 0 の間隔
- X トップクリアランス
- Y 開いた排気弁とピストン頂面の間の間隔
- r₂ 燃料噴射弁の円周上に設けた下部噴口の配置角度
- r₃ 燃料噴射弁の円周上に設けた上部噴口の配置角度
- r₄ 上部噴口の燃料弁噴口角度
- r₅ 下部噴口の燃料弁噴口角度

【書類名】 図面

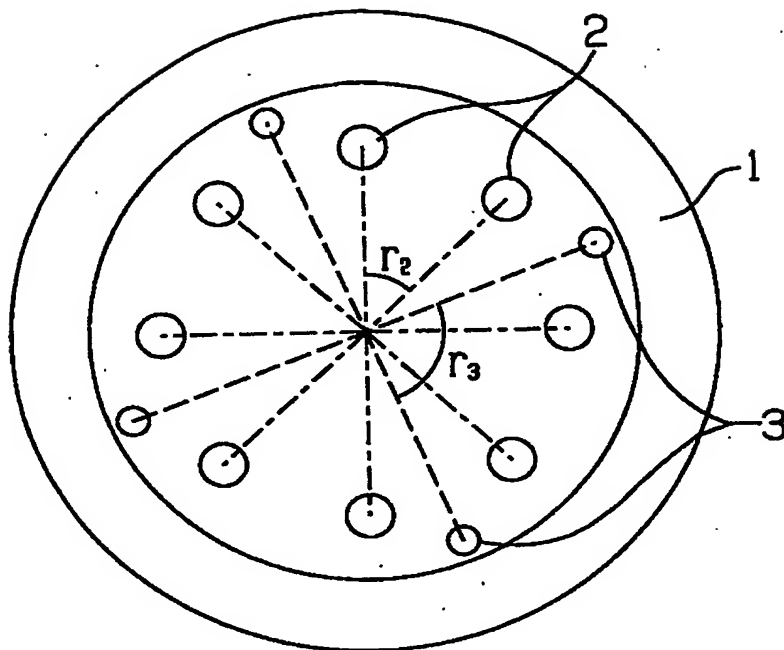
【図 1】



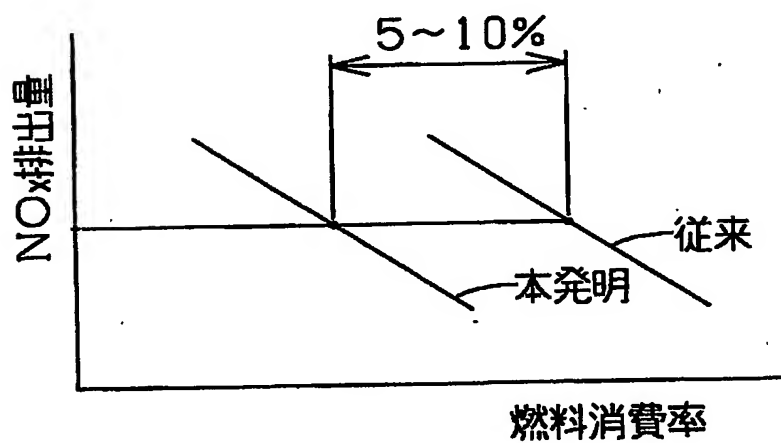
【図 2】



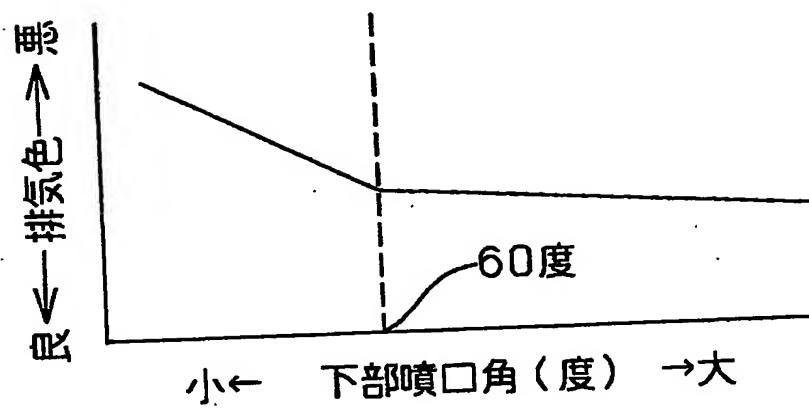
【図 5】



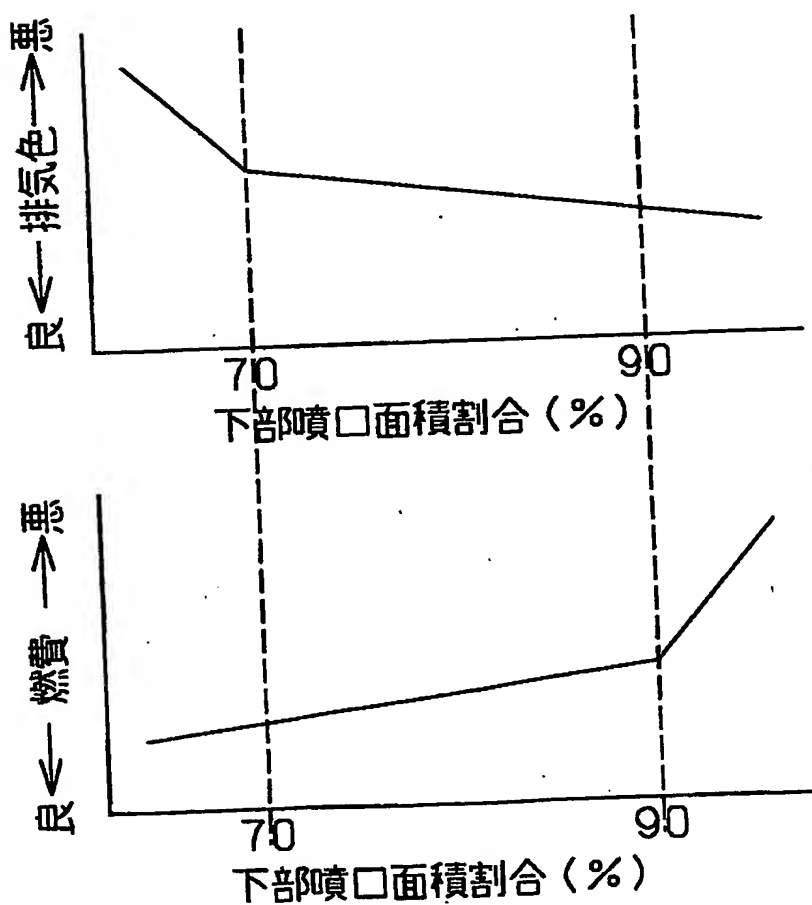
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピストンの頂面に浅皿式の燃焼室を有するディーゼル機関において、排気色を悪化させることなく燃費を改善することができる燃料噴射弁を提供することである。

【解決手段】 ピストンの頂面に浅皿式の燃焼室を有するディーゼル機関において、前記燃焼室に向かって突出させて設けた燃料噴射弁の同一円周上に複数の第1噴口が設けてあり、前記第1噴口より先端部とは反対側の燃料噴射弁の環状側壁に第1噴口より小径の複数の第2噴口が設けてあり、前記第1噴口及び第2噴口から噴射される燃料噴霧が、燃焼室内で互いに重ならないように前記第1噴口と第2噴口とを千鳥状に配置した。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006781]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
氏 名 ヤンマーディーゼル株式会社
2. 変更年月日 2002年 9月24日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
氏 名 ヤンマー株式会社